

**DESAIN DAN ANALISIS LINTAS TERBANG ROKET DENGAN
SIMULASI OPENROCKET DAN JAVA NETBEANS UNTUK
PERHITUNGAN GAYA PADA ROKET**



TUGAS AKHIR

Disusun untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Syarat-syarat untuk
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

FITRI ANINDYAHADI

D 400100056

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN DAN ANALISIS LINTAS TERBANG ROKET DENGAN SIMULASI OPENROCKET DAN JAVA NETBEANS UNTUK PERHITUNGAN GAYA PADA ROKET”** ini diajukan oleh :

Nama : **FITRI ANINDYAHADI**

NIM : **D 400100056**

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : *Sabtu*

Tanggal : *15 Maret 2014*

Pembimbing 1



(Aris Budiman, S.T, M.T)

Pembimbing 2



(Umi Fadlillah, S.T, M.Eng)

LEMBAR PENGESAHAN

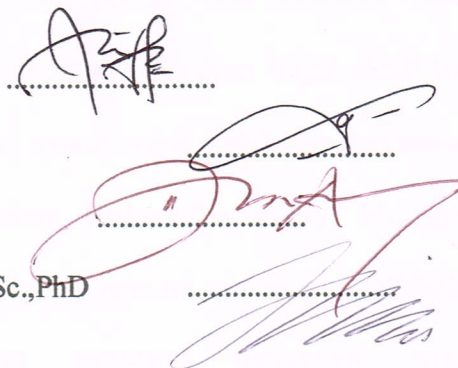
Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN DAN ANALISIS LINTAS TERBANG ROKET DENGAN SIMULASI OPENROCKET DAN JAVA NETBEANS UNTUK PERHITUNGAN GAYA PADA ROKET”** ini telah diajukan dan dipertahankan di hadapan dewan penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Hari : Senin

Tanggal : 17 Maret 2014

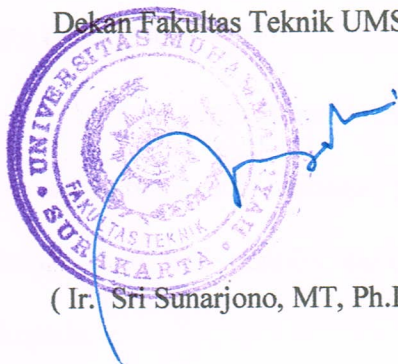
Dewan Penguji Tugas Akhir :

1. Aris Budiman,ST,MT
2. Umi Fadlillah,ST,M.Eng
3. Dedi Ari Prasetya, ST
4. Fajar Suryawan, ST, M Eng Sc.,PhD



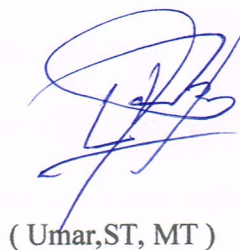
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMS



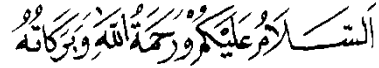
(Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D)

Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS



(Umar,ST, MT)

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, hidayah serta taufiqnya sehingga sampai saat ini masih diberikan kesempatan untuk beribadah dan meyembah pada-NYA dan telah menjadikanku manusia yang berakal dan berguna dalam dunia ini. Sholawat serta salam untuk junjunganku, Nabi Muhammad S.A.W yang aku nantikan–nantikan syafa’atnya.

Hanya karena Allah SWT akhirnya penulis bisa melewati kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta. Adapun judul tugas akhir yang penulis ajukan : “ **DESAIN DAN ANALISIS LINTAS TERBANG ROKET DENGAN SIMULASI OPENROCKET DAN JAVA NETBEANS UNTUK PERHITUNGAN GAYA PADA ROKET** “

Selama penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan tulus ikhlas dan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2. Bapak Umar,ST,MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Aris Budiman,ST,MT dan Ibu Umi Fadlillah,ST,M.Eng selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dedi Ari Prasetya, ST dan Bapak Fajar Suryawan, ST, M Eng Sc.,PhD Selaku penguji Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen atas kesediannya membimbing dan memberikan waktunya kepada penulis selama di Teknik Elektro.
6. Kedua orang tuaku tercinta Drs.Suhadi,M.Pd dan Sulastri,S.Pd, kakakku Arifin Hadi Wibowo,ST, Danang Nurhadianto,ST serta adikku alm.Mahardika Hadi Utama. Kakak iparku Miftahul Hani'ah dan Evi Ria Zerda,ST. Keponankanku Muhammad Arhan Ar-Royyan,Rifkiya Alkaisa Farhani,dan Muhammad Azzam Alfarisqi. Seseorang yang memotivasiku Dwi Iswadi (calon Imam-ku,,Aamiin) terima kasih atas semua kasih sayang, do'a, yang tiada hentinya dan tidak pernah surut sehingga penulis bisa seperti saat ini.
7. Seluruh Staf Tata Usaha, Staf Akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektro 2010, rekan-rekan kerja di TIM ROKET dan teman-teman Elektro semuanya, semoga kekeluargaan ini tetap terjaga hingga nanti.
9. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk rekan-rekan mahasiswa dan pihak-pihak yang berkepentingan.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَرَحْمَتُهُ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, Maret 2014

Penulis

MOTTO

Jika kamu melakukan 1 kebaikan, kamu akan mendapatkan balasan lebih dari sama dengan 1. Sedangkan jika kamu melakukan 1 keburukan, kamu akan mendapatkan balasan kurang dari sama dengan 1. (Almh. SaZ)

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmu kamu berharap”

(QS. Alam Nasyrah (94) : 6 - 8)

Berusahalah untuk duniamu seolah-olah kamu akan hidup abadi dan berusahalah untuk akheratmu seolah-olah kamu akan mati esok hari (QS. An-Najm:39).

PERSEMBAHAN

Sedikit karya ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih :

∞ Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia dan hidayahNya kepada kita semua.

∞ Ayahanda dan Ibundaku tercinta. Kasih sayang, pengorbanan, do'a, dan yang selalu dan tiada henti-hentinya membimbingku.

∞ Alm.Mahardika Hadi Utama terimakasih karena Allah sudah memberikan adik yang hebat selama 15 tahun kita bersama.

∞ Dwi Iswadi yang telah mengajarkan kesabaran, keteguhan, kedewasaan dan memberikan sesuatu hal yang membuatku semangat dan bahagia.

∞ Keluarga di SMK KOSGORO 3 KEDAWUNG yang selalu memberikan banyak arti kehidupanku.

∞ Teman-teman di Partai Amanat Nasional yang selalu memberiku semangat untuk sukses.

∞ Segenap Keluarga TIM ROKET UMS

∞ Teman-teman Teknik Elektro

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAKSI	xvi
DAFTAR KONTRIBUSI.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Telaah Penelitian.....	5
2.2. Landasan Teori.....	6

2.2.1. Sejarah Roket	6
2.2.2. LAPAN	8
2.2.3. Roket RUM 70-100	9
2.2.4. Bahasa Pemrograman	11
2.3. Unsur- Unsur Merancang Roket	13
2.4. Parameter Uji Roket	17
BAB III. PERANCANGAN ALAT.....	20
3.1. Sistem Alat Secara Umum	20
3.2. Desain Mekanik Pada OpenRocket	20
3.3. Diagram Blok Sistem Roket Pada OpenRocket.....	22
3.4. Software OpenRocket	25
3.5. Desain Simulasi Roket.....	25
3.6. Program Java Netbeans.....	38
3.7. Flowchart Penelitian	41
3.8. Flowchart Program.....	42
3.9. Rancangan GUI Pada MyRocket	43
BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL.....	44
4.1. Metode Pengujian	44
4.2. Pengujian Menggunakan OpenRocket	44
4.2.a. Pengujian motor atau tenaga dorong roket	44
4.2.b. Pengujian parasut roket	48
4.2.c. Pengujian beban atau muatan roket	49
4.2.d. Hasil keseluruhan pengujian menggunakan OpenRocket	51

4.3. Pengujian Menggunakan MyRocket.....	57
4.3.a. Pengujian ujung kepala atau hidung roket	57
4.3.b. Pengujian sayap atau sirip roket	57
4.3.c. Pengujian titik berat roket	59
BAB V. PENUTUP.....	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Dimensi roket RUM 70-100.....	10
Gambar 2.2. Bentuk parabola ujung kepala atau hidung roket	14
Gambar 2.3. Contoh bentuk sayap atau sirip roket	15
Gambar 2.4. Bentuk sayap atau sirip yang disamaratakan.....	15
Gambar 3.1. Sistem alat secara umum	20
Gambar 3.2. Rancangan mekanik roket	20
Gambar 3.3. Rancangan mekanik sistem hidung atau kepala roket.....	21
Gambar 3.4. Rancangan mekanik sistem badan roket	21
Gambar 3.5. Rancangan mekanik sistem ekor kerucut roket.....	21
Gambar 3.6. Rancangan mekanik sistem sayap atau sirip roket	22
Gambar 3.7. Rancangan diagram blok sistem roket	22
Gambar 3.8. Rancangan mekanik sistem roket.....	24
Gambar 3.9. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i>	26
Gambar 3.10. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada “ <i>Add New Component</i> ”	27
Gambar 3.11 Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada “ <i>Nose Cone</i> ”	27
Gambar 3.12. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada “ <i>Nose Cone</i> ”	28
Gambar 3.13. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada “ <i>Body Tube</i> “	28

Gambar 3.14. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada	
“ <i>Body Tube</i> ”	29
Gambar 3.15. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada	
“ <i>Transition</i> ”	29
Gambar 3.16. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada	
“ <i>Transition</i> ”	30
Gambar 3.17. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada “ <i>Body</i>	
<i>Tube</i> ”	30
Gambar 3.18. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada	
“ <i>Body Tube</i> ”.	31
Gambar 3.19. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada “ <i>Body</i>	
<i>Tube</i> ”.	31
Gambar 3.20. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada	
“ <i>Body Tube</i> ”	32
Gambar 3.21. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada	
“ <i>Trapezoidal</i> ” yakni bentuk sayap atau sirip	
roket.....	32
Gambar 3.22. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada	
“ <i>Trapezoidal</i> ” yakni bentuk sayap atau sirip roket.	33
Gambar 3.23. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan	
ukuran pada “ <i>Trapezoidal</i> ” yakni bentuk sayap atau sirip	
roket.....	34

Gambar 3.24. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada	
“ <i>Parachute</i> ”	34
Gambar 3.25. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada	
“ <i>Parachute</i> ”	35
Gambar 3.26. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pada “ <i>Mass</i>	
<i>Component</i> ”	35
Gambar 3.27. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> menunjukkan pengaturan pada	
“ <i>Mass Component</i> ”	36
Gambar 3.28. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> “Roket” yang sudah didesain.	36
Gambar 3.29. Tampilan GUI <i>OpenRocket</i> yang menunjukan posisi motor	
atau tenaga pendorong Roket	37
Gambar 3.30. Gambar Flowchart Penelitian.....	41
Gambar 3.31. Gambar Flowchart Program	42
Gambar 3.32 Rancangan GUI pada MyRocket.....	43
Gambar 4.1 Grafik dari Aerotech I218R	45
Gambar 4.2 Grafik dari Aerotech H268R	46
Gambar 4.3 Grafik dari Aerotech I285R	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Pengaturan ukuran “Trapezoidal” bentuk sayap atau sirip roket	33
Tabel 4.1. Data dari Aerotech I218R	45
Tabel 4.2. Data dari Aerotech H268R.....	46
Tabel 4.3. Data dari Aerotech I285R	47
Tabel 4.4. Data parasut model pertama.....	48
Tabel 4.5. Data parasut model kedua	48
Tabel 4.6. Data parasut model ketiga.....	49
Tabel 4.7. Data beban atau muatan roket model pertama.....	50
Tabel 4.8. Data beban atau muatan roket model kedua.....	50
Tabel 4.9. Data beban atau muatan roket model ketiga.....	50
Tabel 4.10. Data hasil output simulasi pada <i>OpenRocket</i>	51
Tabel 4.11. Data hasil output simulasi pada <i>OpenRocket</i>	52
Tabel 4.12. Data hasil output simulasi pada <i>OpenRocket</i>	53
Tabel 4.13. Tabel rekomendasi ketinggian maksimal.....	54
Tabel 4.14. Tabel rekomendasi waktu penerbangan minimal.....	55
Tabel 4.15. Tabel rekomendasi kecepatan sampai ke tanah	56

ABSTRAKSI

Roket merupakan salah satu wahana dirgantara yang memiliki makna strategis. Rancang bangun teknologi peroketan, baik dari sisi roket maupun muatannya mulai dari tahapan desain, membuat, menguji hingga uji terbang. Tahap mendesain dan menganalisis roket sebelum uji terbang roket akan membantu secara efisien dari segi waktu maupun biaya. Oleh karena itu, perlu adanya kepahaman untuk mendesain dan mengetahui bahan atau komponen yang dibutuhkan untuk membuat roket sebelum membuat rill roket yang akan diuji terbang.

Penelitian Desain dan Analisis Lintas Terbang Roket dengan Simulasi OpenRocket dan Java Netbeans untuk Pehitungan Gaya pada Roket dengan mengetahui lintas terbang menggunakan metode pembuatan desain roket pada OpenRocket dan perhitungan gaya pada bagian roket yang terdiri dari hidung atau kepala roket, sayap atau sirip roket, dan titik berat roket pada MyRocket.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan bagian-bagian roket dan pemilihan komponen serta bahan pembuat roket sangat mempengaruhi kinerja lintas terbang roket yang mencapai di atas 600 meter sesuai dengan yang sudah diuji.

Kata kunci : *Gaya, Java Netbeans, Lintas Terbang, MyRocket, OpenRocket, Roket .*

DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas Akhir ini berawal dari ketertarikan terhadap roket, khususnya mendesain roket dan menganalisis roket karena sangat mempengaruhi pembuatan roket sebenarnya. Ide Tugas Akhir ini berasal dari pengalaman pada lomba KOMURINDO 2012 dan KOMURINDO 2013 dibantu Bapak Aris Budiman, S.T, M.T dan Ibu Umi Fadlillah, S.T, M.Eng. Bapak Aris Budiman, S.T, M.T yang membimbing dari lomba KOMURINDO 2012 dan KOMURINDO 2013 dan Ibu Umi Fadlillah, S.T, M.Eng yang menawarkan judul Tugas Akhir mengenai penggunaan roket. Setelah berkonsultasi dan diberikan penjelasan, akhirnya penulis berminat untuk ikut serta dalam penelitian.

Setelah berkonsultasi dengan Bapak Aris Budiman, S.T, M.T. mengenai judul Tugas Akhir dan beliau bersedia untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan serta menyusun laporan Tugas Akhir ini. Setelah seminar Proposal Tugas Akhir ada beberapa saran dan masukan dari dosen penguji demi perbaiki Tugas Akhir ini.

Penelitian tugas akhir ini dilakukan penulis di Pengkok, Kedawung, Sragen. Pengambilan data dibantu dari tim LAPAN yang sudah dulu meneliti tentang roket tersebut dan tim pembuat Software *OpenRocket* sebagai tool yang digunakan dalam melengkapi tugas akhir tersebut.

Sedangkan tool yang digunakan untuk menganalisis gaya pada komponen roket yang menggunakan Java Netbeans dibantu oleh Mas Ibnu Hermawan 40% dan saya berkontribusi pembuatan program *MyRocket* 60%.

Setiap ada perubahan penulis selalu berkonsultasi dengan pembimbing, hingga akhirnya seluruh data yang diperlukan terkumpul. Kemudian penulis menganalisa data yang terkumpul. Hasil pengujian dan analisa disusun dalam sebuah laporan Tugas Akhir.

Demikian daftar konstribusi penulis susun dengan sejujur-jujurnya.

Surakarta, Maret 2014

Mahasiswa Tugas Akhir



Fitri Anindyahadi

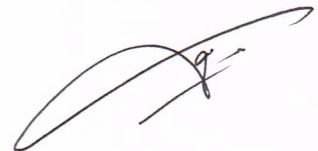
Mengetahui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



(Aris Budiman, S.T, M.T)



(Umi Fadlillah, ST, M.Eng)